

Rec'd PCT/PTO 06 DEC 2004

10/516692
PCT/JP03/06142

16.05.03

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 06 JUN 2003

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 1日

出願番号

Application Number:

特願2002-224363

[ST.10/C]:

[JP2002-224363]

出願人

Applicant(s):

パイオニア株式会社

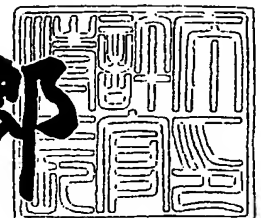
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3105447

Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0186

【提出日】 平成14年 8月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03H 1/00
G11B 7/00

【発明の名称】 ホログラム記録再生システム

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 伊藤 善尚

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 田中 覚

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 橘 昭弘

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 窪田 義久

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 黒田 和男

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 杉浦 聡

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079119

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016469

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006557

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホログラム記録再生システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光感応材料からなる記録媒体を装着自在に支持する支持部と、所定データに応じて変調された可干渉性光ビームを前記記録媒体に入射しその内部にて 3 次元的な光干渉パターンを設けて回折格子を生成する信号光生成部と、前記回折格子からの回折光を検出し光電気変換する検出部と、前記検出部の出力から所定データを復調する復調部と、を有するホログラム記録再生システムであって、前記検出部は中間データを生成する中間データ生成部を備え、前記復調部は、中間データと所定データとを一意に関連付けた変換テーブルを保持し、前記変換テーブルの対応関係に基づいて演算して、所定データを復調することを特徴とするホログラム記録再生システム。

【請求項 2】 前記信号光生成部は、前記可干渉性光ビームとしての第 1 波長の可干渉性参照光ビームを前記記録媒体に入射する参照光生成部を含み、前記可干渉性光ビームとしての第 1 波長の可干渉性信号光ビームを前記所定データに応じて変調して前記記録媒体に入射し、その内部にて前記参照光ビームと交差せしめかつ前記参照光との 3 次元的な光干渉パターンを生成することを特徴とする請求項 1 記載のホログラム記録再生システム。

【請求項 3】 前記信号光生成部は空間光変換器を備え、前記検出部は受光面がフーリエ面近傍に配置され前記中間データを生成する、中間データ生成部である光検出器を備え、前記記録媒体が前記光検出器の上流に配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のホログラム記録再生システム。

【請求項 4】 前記信号光生成部は空間光変換器を備え、前記検出部は逆フーリエ変換レンズ、前記逆フーリエ変換レンズの焦点位置に配置された基準データ保持ホログラム、及び前記基準データ保持ホログラムからの回折光を受光し前記基準データ保持ホログラムから所定距離離れた位置に配置され前記中間データを生成する中間データ生成部である位置センサを備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のホログラム記録再生システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホログラフィック記録媒体及びこれを利用する記録再生システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、ホログラムの原理を利用したデジタル情報記録システムとして、ホログラム記録システムが知られている。このシステムの特徴は、情報信号を記録媒体に屈折率の変化として記録することである。記録媒体には、ニオブ酸リチウム単結晶などのフォトリフラクティブ材料が使用される。ホログラム記録媒体においては、2次元の平面ページ単位でデータを記録、再生することができ、かつ複数のページを利用して多重記録が可能である。以下に、記録媒体システムの概要を説明する。

【 0 0 0 3 】

記録時には、図1に示すように、従来の4f系ホログラム記録再生装置において、レーザ光源11から発せられたレーザ光ビーム12は、ビームスプリッタ13において光12a、12bとに分割される。光12aは、ビームエキスパンダBXでビーム径を拡大されて、平行光として、透過型のTFT液晶表示装置（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display）（以下、LCDともいう）のパネルなどの空間光変換器SLMに照射される。エンコーダ25は、記録媒体10に記録すべきデジタルデータを平面上に明暗のドットパターン画像として変換し、例えば縦480ビット×横640ビットのデータ配列に並べ替えて単位ページ系列データを生成し、これを空間光変換器SLMに送出する。

【 0 0 0 4 】

光12aは、空間光変換器SLMを透過すると、光変調されて、データ信号成分を含む信号光となる。ドットパターン信号成分を含んだ信号光12aは、その焦点距離fだけ離しておいたフーリエ変換レンズ16を通過してドットパターン信号成分がフーリエ変換されて、記録媒体10内に集光される。

一方、ビームスプリッタ 1 3 において分割された光ビーム 1 2 b は、参照光としてミラー 1 8、1 9 によって記録媒体 1 0 内に導かれて、信号光 1 2 a の光路と記録媒体 1 0 の内部で交差して光干渉パターンを形成し、光干渉パターン全体を屈折率の変化（屈折率格子）として記録する。また、参照光 1 2 b の記録媒体 1 0 への入射角を変えて複数の 2 次元平面データを角度多重記録することが可能となる。

【 0 0 0 5 】

再生時には、逆フーリエ変換を行いドットパターン像を再生する。図 1 に示すように、例えば、空間光変換器 S L M によって信号光 1 2 a の光路を遮断して、参照光 1 2 b のみを記録媒体 1 0 へ照射する。参照光 1 2 b は、再生するページを記録した時の参照光と同じ入射角度になるように、ミラーの位置と角度をミラーの回動と直線移動を組み合わせで制御される。参照光 1 2 b の照射された記録媒体 1 0 の反対側には、記録された光干渉パターンを再現した再生光が現れる。この再生光を逆フーリエ変換レンズ 1 6 a に導いて、逆フーリエ変換するとドットパターン像を再現することができる。さらに、このドットパターン像を焦点距離位置の電荷結合素子（Charge Coupled Device : CCD）などの光検出器 2 0 によって受光して、電気的なデジタルデータ信号に再変換した後、デコーダ 2 6 に送ると、元のページデータが再生される。

【 0 0 0 6 】

図 1 に示す記録再生システムではフーリエ変換と逆フーリエ変換の規則に従って、図 2（a）に示すように、空間光変換器 S L M に表示される例えば画像データ A の部分を透過光がフーリエ変換されて記録媒体にフーリエ変換パターンの干渉縞として記録され、参照光で照射された記録媒体から図 2（b）に示すように、逆フーリエ変換された画像データ A の像が CCD 2 0 上に再生される。したがって、従来の記録再生システムでは、縦 4 8 0 ビット×横 6 4 0 ビットの空間光変換器 S L M に相似で同一解像度の CCD 2 0 が必要である。一定の記録系と再生系の変換規則による記録再生システムで記録再生することを前提としている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、従来の記録再生システムではフーリエ変換用光学系及び逆フーリエ変換用光学系やその他の光学系で発生する光学歪や信号像のずれ等を所定の規定値内に収めておかなければならず、光学系に高精度のレンズ等の部品を要求する上に高精度の相対位置調整が必要であった。又、ピクセルデータの転送を行っているため高速のデータ転送を行うためには高価なCCDなどの検出器が必要であった。

【0008】

そこで、本発明の解決しようとする課題には、逆フーリエレンズの必要のないホログラム記録再生システムを提供することが一例として挙げられる。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載のホログラム記録再生システムは、フォトリフラクティブポリマーやホールバーニング材料、フォトクロミック材料等の光感応材料からなる記録媒体を装着自在に支持する支持部と、所定データに応じて変調された可干渉性光ビームを前記記録媒体に入射しその内部にて3次元的な光干渉パターンを設けて屈折率格子を生成する信号光生成部と、前記屈折率格子からの回折光を検出し光電気変換する検出部と、前記検出部の出力から所定データを復調する復調部と、を有するホログラム記録再生システムであって、前記検出部は中間データを生成する中間データ生成部を備え、前記復調部は、中間データと所定データとを一意に関連付けた変換テーブルを保持し、前記変換テーブルの対応関係に基づいて演算して、所定データを復調することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

本実施形態のホログラム記録再生システムにおいて、記録系と再生系の変換規則が異なる場合、中間データを予め再生し、再生された中間データを予め格納されている所定の変換テーブルの対応関係に基づいて演算し、元データを復調する。記録系と再生系の変換規則が異なる場合とは、記録系においてはフーリエ変換レンズ光学系によるフーリエ変換記録をするが、再生系では逆フーリエ変換レン

ズの光学系だけでなく例えば、これに加えて光学系を用いてさらに変換を行い中間データを得て復調を行うことや、逆フーリエ変換レンズの代わりに検出した中間データを計算機により逆フーリエ変換し所定のデータを復調する場合が含まれる。

【0011】

本実施形態のホログラム記録再生システムにおいては、変換テーブルを定義しておく。変換テーブルは、例えば、逆フーリエ演算機やフーリエ面近傍のフーリエ変換パターンとフーリエ変換前のデータとを一意に関連付けたもの、所定位置センサから出力される位置データと基準データ保持ホログラムに記録されている各データとを一意に関連付けたもの、などである。その他の記録媒体フォーマット毎の様々な変換テーブルを定義しておき、出荷時に記録再生システムの不揮発メモリに変換テーブルを記録しておく。また、書き換えメモリに変換テーブルを記録してもよい。

【0012】

図3は本発明による記録再生システムの第1の実施形態の一例を示す。

この実施形態においては、図3に示すように、逆フーリエ変換レンズを用いることなく、2次元光センサなどの光検出器200の受光面がフーリエ面FF近傍に配置され、記録媒体10が光検出器200の上流すなわち、光検出器200及びフーリエ変換レンズ16間に配置される。さらに、記録再生システムは、逆フーリエ演算機やフーリエ面近傍のフーリエ変換パターンとフーリエ変換前のデータとを関連付けた変換テーブルが格納されかつコントローラ30に接続された不揮発メモリROMを備えている以外、従来のものと同様の構成を有している。そしてコントローラ30は、再生時、逆フーリエ演算機に応じて、再生されたフーリエ変換パターンから元の所定データを演算する。なお、光検出器200は中間データとしてのフーリエ変換パターンを得られればよく、光検出器200の位置はフーリエ面近傍前後のいずれでもよい。

【0013】

まず、記録時においては、レーザ光源11から出射された光ビームをビームスプリッタ13で直進する信号用光ビームと上方へ偏向する参照用光ビームの2つ

に分け、それぞれは信号及び参照光ビーム光学系の光路に導かれる。

ビームスプリッタ 1 3 を通過した信号用光ビーム 1 2 a は、シャッタ 6 a、光ビームエキスパンダ B X、空間光変換器 S L M 及びフーリエ変換レンズ 1 6 を通して記録媒体 1 0 へ入射する。信号光ビーム 1 2 a はコントローラ 3 0 に制御される自動シャッタ 6 a により記録媒体への照射時間を制御され、ビームエキスパンダ B X により所定径の平行光に拡大される。空間光変換器 S L M は、例えば縦 4 8 0 × 横 6 4 0 ピクセルの 2 次元平面の透過 L C D であり、エンコーダ 2 5 から供給されるデジタル記録データに応じて、ビームエキスパンダ B X からの光ビームを信号光に変換する。例えば、空間光変換器 S L M に表示されるデータが図 2 (a) に示す画像データ A であって、この部分を光が透過して信号光となるとき、画像データ A はフーリエ変換されて、図 4 に示すようなフーリエ面 F F 近傍ではフーリエ変換パターンが生成される。よって、記録媒体 1 0 にはフーリエ変換パターンに至る前の信号光と参照光の干渉縞として記録される。一般に、空間光変換器 S L M により記録ページデータに応じて各画素毎の透過／非透過となる 2 次元ドットパターンにより空間変調された後、フーリエ変換レンズ 1 6 によりフーリエ変換され、記録媒体 1 0 に集光され、フーリエ面 F F で光強度の高い点像として結像される。よって、フーリエ面 F F 近傍に記録媒体 1 0 を配置することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

記録媒体 1 0 は、例えば、フォトリフラクティブポリマーからなる円板形状あるいは薄板状の形状を有する。円板記録媒体の場合、記録媒体 1 0 は回転テーブル（図示せず）に載置され、回転テーブルは、回転対称軸を中心として回転させる駆動部により駆動される。駆動部は、コントローラ 3 0 によりテーブルの回転等を制御される。コントローラ 3 0 は、光検出器からの位置決めデータに対応する信号に応じて、回転テーブルをステップモータなどで駆動して回転位置を、記録媒体 1 0 あるいは信号生成部及び検出部を図示せぬ機構により移動し記録媒体 1 0 と信号生成部及び検出部の相対位置を制御している。

【 0 0 1 5 】

一方、参照光ビーム光学系では参照光ビーム 1 2 b がミラー 1 8 及び 1 9 によ

り反射され、記録媒体 1 0 へ入射させ、媒体内部の位置でレンズ 1 6 からの信号光ビーム 1 2 a と交差させて干渉せしめ 3 次元の干渉縞を作る。このように、従来と同様に、データを記録するときには信号光と参照光を同時に記録媒体 1 0 内の所定部位に照射し干渉パターンを屈折率が変化した屈折率格子として記録する。ホログラムの形成時間は自動シャッタ 6 a の開放で制御される。

【 0 0 1 6 】

このように、フーリエ変換途中の情報を記録媒体 1 0 へ記録する。実施形態における再生時には、光学系による逆フーリエ変換を行わず、2 次元光検出器 2 0 0 をフーリエ面近傍に配置するとホログラムからの再生されたデータは 2 次元光検出器 2 0 0 上にフーリエ変換パターンとして再生されるので、不揮発メモリ ROM による変換テーブルに基づきコントローラ 3 0 によって 2 次元光検出器 2 0 0 の出力を逆フーリエ変換の演算し元のデータを得る。この構成では、逆フーリエ変換レンズの光学系が不要であり、記録再生システムの構成を小型にできる。かかる変換テーブルにおいては、データ変換のアルゴリズムなどをも包含することもできる。

【 0 0 1 7 】

図 5 は本発明による記録再生システムの第 2 の実施形態の一例を示す。

この実施形態においては、図 5 に示すように、第 1 の実施形態とは異なり、逆フーリエ変換レンズ 1 6 a を用い、その焦点位置に光検出器ではなく基準データ保持ホログラム 2 9 9 を配置する。基準データ保持ホログラム 2 9 9 は、これから所定距離離れた位置に配置された位置センサ 3 0 0 へ基準データホログラムを記録した参照光ビームに対応した回折光を発生する。この記録再生システムは、基準データ保持ホログラム 2 9 9 及び位置センサ 3 0 0 を備え、図 6 に示すように、さらに位置センサ 3 0 0 上の参照光ビームのスポットに対応して位置センサ 3 0 0 から出力された位置データ (x y データ) と基準データ保持ホログラムに記録されている各データとを一意に関連付けた変換テーブルのデータが格納されかつコントローラ 3 0 に接続された不揮発メモリ ROM を備えている以外、従来の 4 f 系ホログラム記録システムと同様の構成を有している。そしてコントローラ 3 0 は、再生時、変換テーブルに従って、再生された位置データから元の所定

データを演算する。

【0018】

第2の実施形態の4f系ホログラム記録システムの動作を示す。

まず、基準データ保持ホログラム299には、空間光変換器SLMが作るドットパターンのすべてあるいは記録に用いるページ数分を角度多重して、プリフォーマットとして基準データホログラムを図示せぬ装置で予め形成しておく。そして、図5に示すように、基準データホログラム299を逆フーリエ変換レンズ16aの焦点位置に配置する。また、基準データ保持ホログラム299形成時の角度多重における各々の参照光の角度の値とすべてのドットパターンとを対応させた変換テーブルを、記録再生システムの不揮発メモリROMに記録しておく。

【0019】

次に、記録時は、通常どおり信号光と参照光によって、記録媒体10に空間光変換器SLMのドットパターンに対応する屈折率格子を記録する。

次に、再生時は、記録媒体10を所定の参照光にて再生すると通常どおり信号光が再生され、信号光が基準データ保持ホログラム299に入射する。すると、基準データ保持ホログラム299からは、プリフォーマット時に記録した角度の参照光に対応した回折光が中間データとして発生し、それを位置センサにて検出し、記録再生システムの不揮発メモリROMに予め保存されている変換テーブルと対比し、所望のドットパターンデータを復元する。

【0020】

よって、従来のようにCCDのような高価な2次元検出器を用いなくとも、安価な位置センサ300で構成可能である。また、画素毎に電荷（データ）の転送を行っているCCDは情報の転送が高速に行えないが、本実施形態の位置センサ300では情報の高速の検出、転送が行える。

なお、上記例では円板の記録媒体10を用いているが、円柱などの回転体記録媒体や、カードなどの記録媒体を用い、かかる記録再生システムにて再生することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の記録媒体システムの構成を示す線図。

【図 2】

空間光変換器及び CCD 上に現れた画像データを説明する図。

【図 3】

本発明による実施形態の記録媒体システムの構成を示す線図。

【図 4】

フーリエ面近傍の光検出器の受光面上に現れたフーリエ変換パターンを説明する図。

【図 5】

本発明による他の実施形態の記録媒体システムの構成を示す線図。

【図 6】

位置センサ上に現れた参照光ビームのスポットを説明する図。

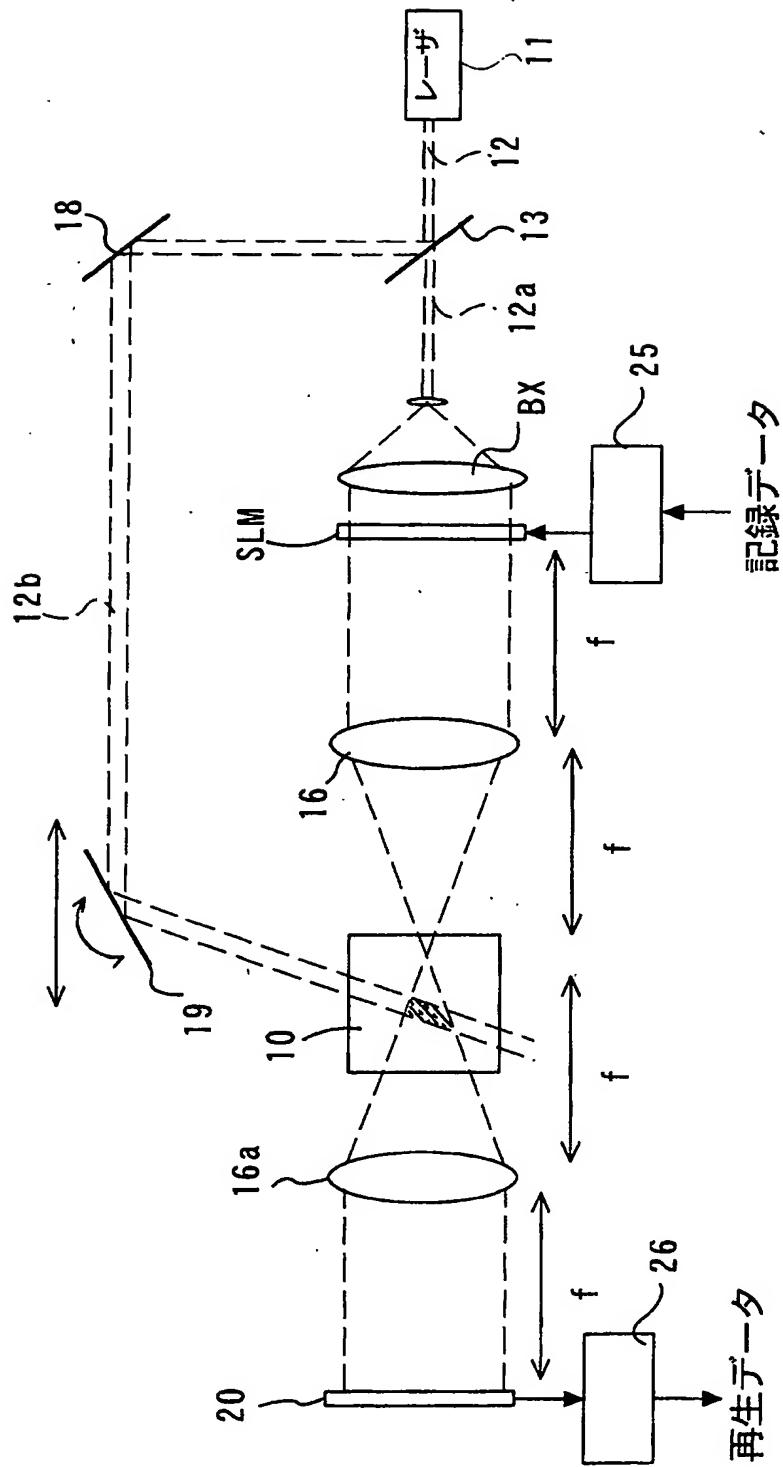
【符号の説明】

- 1 0 記録媒
- 1 1 レーザ光源
- 1 6 フーリエ変換レンズ
- 1 6 a 逆フーリエ変換レンズ
- 1 3 ビームスプリッタ
- 1 8, 1 9 ミラー
- 2 0 CCD
- 2 5 エンコーダ
- 2 6 デコーダ
- 3 0 コントローラ
- 2 9 9 基準データ保持ホログラム
- 3 0 0 位置センサ
- B X ビームエキスパンダ
- ROM 不揮発メモリ
- S L M 空間光変換器

【書類名】

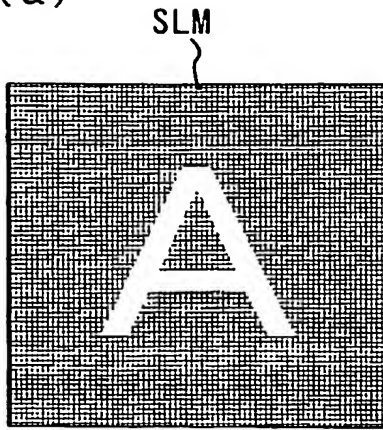
図面

【図 1】

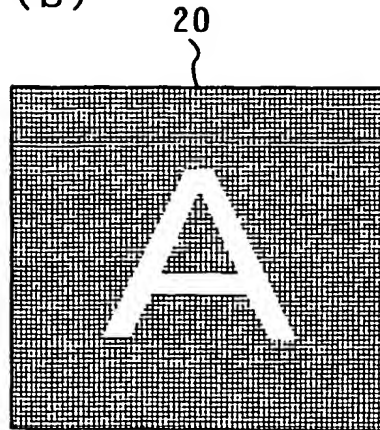


【図 2】

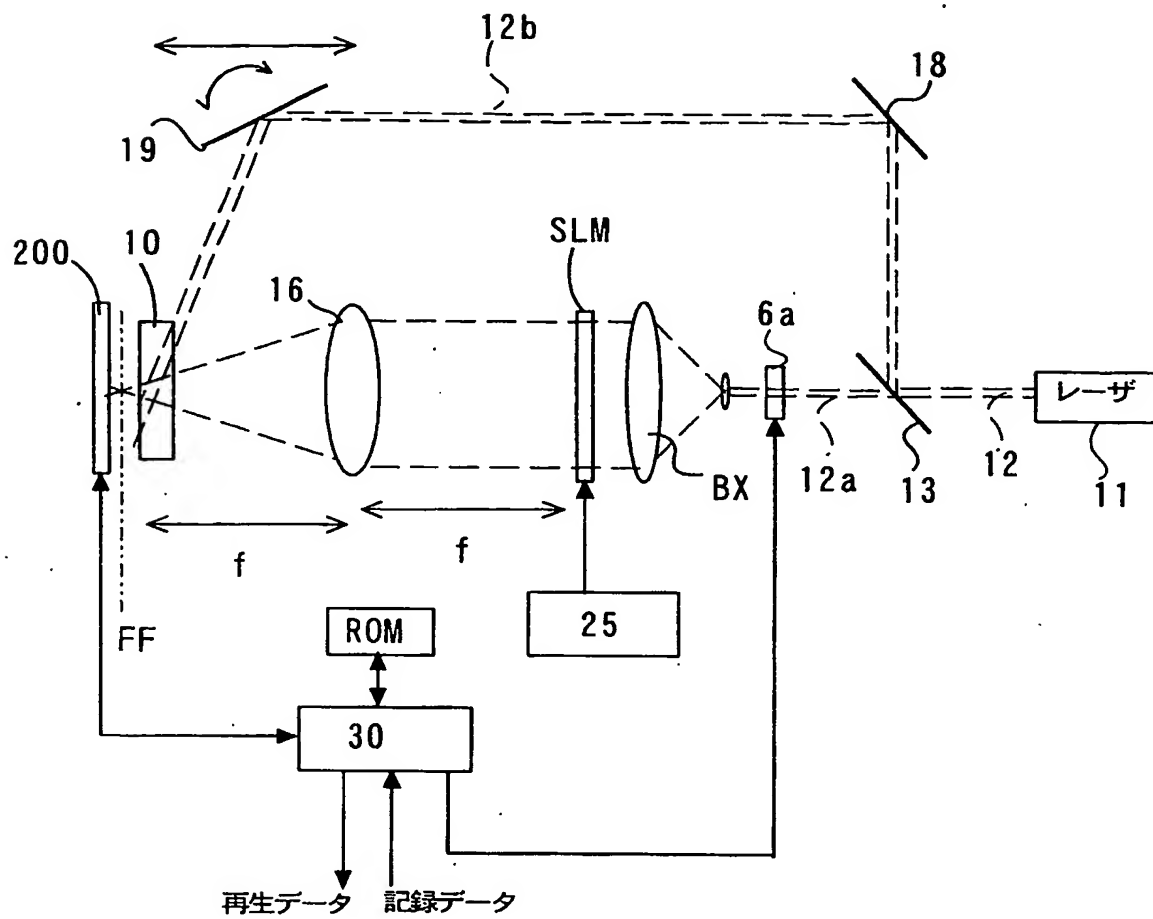
(a)



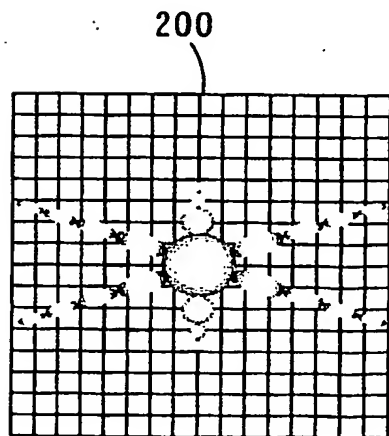
(b)

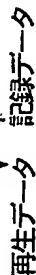


【図3】

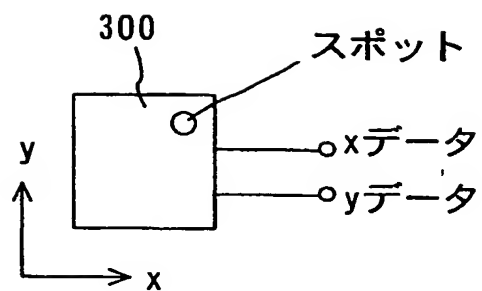


【図4】





【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 互換性あるホログラム記録再生システムを提供する。

【解決手段】 光感応材料からなる記録媒体を装着自在に支持する支持部と、所定データに応じて変調された可干渉性光ビームを記録媒体に入射しその内部にて3次元的な光干渉パターンを設けて回折格子を生成する信号光生成部と、回折格子からの回折光を検出し光電気変換する検出部と、検出部の出力から所定データを復調する復調部と、を有するホログラム記録再生システムにおいて、検出部は中間データを生成する中間データ生成部を備え、復調部は、中間データと所定データとを一意に関連付けた変換テーブルを保持し、変換テーブルの対応関係に基づいて演算して、所定データを復調する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

| | |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月31日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 |
| 氏 名 | パイオニア株式会社 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.